



エコキュート性能評価試験設備（試験棟外観と建屋外側設置機器）

エコキュートの性能評価試験設備を導入して高性能化・普及拡大に貢献

地球環境と家計にやさしい「エコキュート」
エコキュート専用の試験設備を導入
高性能化と普及拡大に向けて

ひとこと エネルギー技術研究所 エネルギー変換工学領域 上席研究員 長谷川 浩巳

地球環境と家計にやさしい「エコキュート」

エコキュートは2001年に電力中央研究所、東京電力(株)、(株)デンソーが共同して、世界で初めて商品化した家庭用CO₂冷媒ヒートポンプ給湯機です。省エネルギー、地球温暖化防止の観点から注目され、国内メーカーの累積出荷台数は2007年9月に100万台を突破しました。現在、国が掲げた“2010年520万台普及”の目標にむけて、小型化や寒冷地対応化などの技術開発を進めています。

電中研では、エコキュート専用の性能評価試験設備を新たに導入しました。中立研究機関として、実際のさまざまな使用条件のもとで各種機器の性能を評価し、性能アップや次世代機の開発に役立てる研究を進めています。

エコキュートの開発

火や電気の熱を直接使ってお湯を沸かすかわりに、ヒートポンプの原理によって大気から熱を効率よく集めてお湯を沸かす、新しいタイプの給湯機がエコキュートです。大気から水へ熱を運ぶ役目をする物質（冷媒）に、二酸化炭素（CO₂）が使われています。CO₂は毒性も可燃性も無く、自然界に存在する物質なので環境に優しい冷媒です。

電中研では、いち早くこのCO₂をヒートポンプの冷媒に用いることに着眼し、1995年から実験、基礎研究を重ね、機器が安定して動作することを確かめました。1998年からの共同研究により技術開発を進め、機器の試験、評価、課題の抽出を重ねた結果、2001年に世界初のエコキュートの商品化が実現しました。

大きな省エネ効果が

エコキュートでは、大気の熱を集めて利用するため、消費電力の何倍もの熱エネルギーを得ることができます。この倍率を成績係数（COP）といい、値が大きいほど効率がよいといえます。例えば、年間平均のCOPが3.0のエコキュートでお湯を沸かす場合には、ガスや石油を直接燃やしてお湯を沸かす給湯器と比べ、一次エネルギーを約30%削減できます。またCO₂の排出量は約50%の削減が可能なおうえ、昼間よりも割安な夜間電力を使用するので経済的です。

このようにエコキュートは地球温暖化防止に効果があり、家庭における省エネルギー効果も大きいため、国内外から高く評価され、2001年度の省エネ大賞（経済産業大臣賞）など数多くの賞を受賞しています。

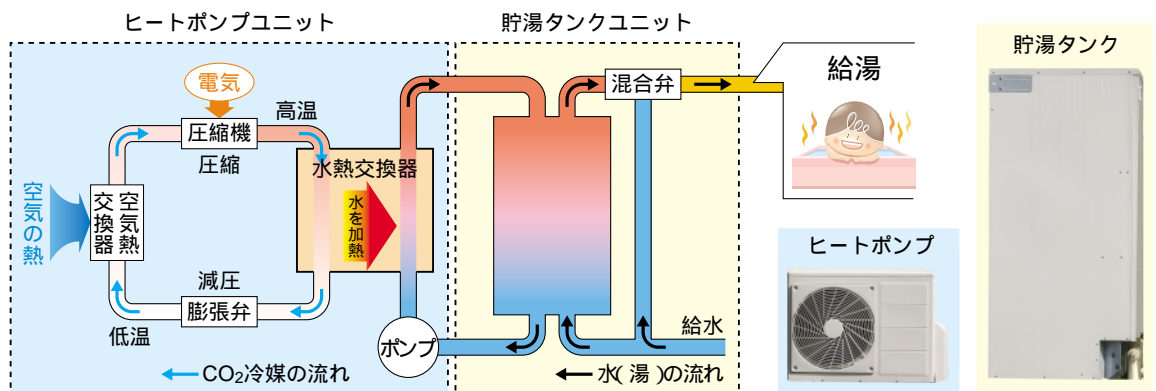


図1 エコキュートのしくみ

エコキュート専用の試験設備を導入

エコキュートの性能評価

エコキュートの性能は、外気温や給水温度の変化や、お湯の使い方に左右されます。このため、実使用条件における実態性能を把握するためには、季節ごとの外気温や給水温度、各家庭のお湯の使い方などの条件を詳細に設定して、正確な性能評価をすることが必要です。

そこで電中研では、2007年1月にエコキュート専用の試験設備を導入しました。この試験設備は、「屋外環境模擬室」、「外気条件設定装置」、「給水・給湯条件設定装置」などで構成されています。「屋外環境模擬室」はエコキュートを2台まで同時に設置可能です。「外気条件設定装置」により、模擬室内の空気の温度と湿度を極寒（-30）から酷暑（+50）にいたるさまざまなレベルに設定できます。また、その設定した温度・湿度を常に一定に保つことが可能です。「給水・給湯条件設定装置」は、水道水の温度を各季節の条件に応じて設定でき、給湯量も使用条件に応じて設定できます。

性能評価のポイント

エコキュートは通常夜間にお湯を沸かし、昼間にお湯を利用し、その減った量に応じてまた夜間にお湯を沸かしますが、この一連のサイクルにおける性能を正確に評価するためには、連続運転試験を行ない、その運転期間全体で得られた熱量と電力消費量とを把握する必要があります。この試験設備では、全く同じ条件のもとで3日以上連続試験が可能です。

この試験設備によって、ある一定条件のもとでの機器性能だけでなく、わが国の温暖な地域から寒冷な地域までの実際の四季の変化や、個々の家庭で想定される毎日のお湯の使い方にもとづいた、エコキュートの性能評価が可能になりました。現在は各メーカーの試作機・商品機のヒートポンプユニット単体の効率評価や、エコキュート全体のシステム性能評価を実施しています。

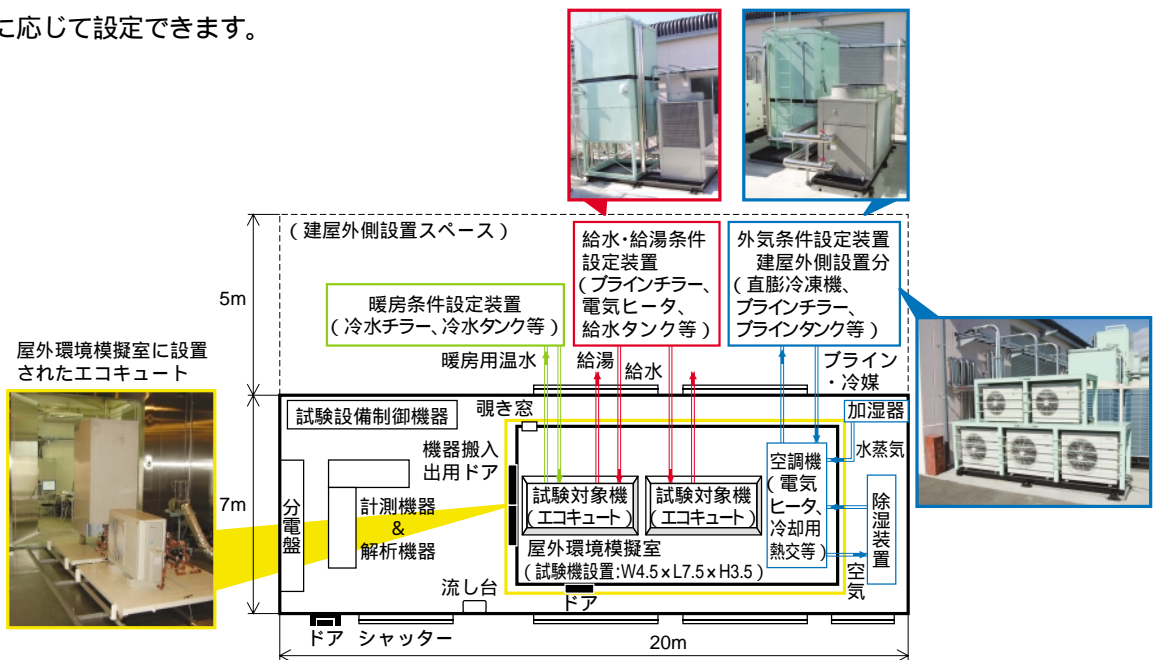


図2 エコキュート性能評価試験設備の概略構成

高性能化と普及拡大に向けて

性能向上を目指した技術開発

エコキュートは寒冷地で使用すると性能が落ちる傾向があります。この理由は、ヒートポンプの原理上、熱の集め先である外気の温度が下がれば下がるほど性能が悪くなること。エコキュートの冷媒 空気熱交換器の表面に霜が付着し、空気が流れにくくなり、熱が伝わりにくくなるので、効率が悪くなること。付着した霜を融かすための熱が必要になり、エコキュートの性能を低下させることです。寒冷地に適したエコキュートの開発は大きな課題です。

電中研では、霜が付着する条件のもとで、エコキュートの挙動を調査し、霜がつきにくく除去しやすい技術の開発や、寒冷地向けエコキュートのCOPの向上など、技術の高度化をはかっています。

また、機器のコンパクト化や高性能化に取り組んでいます。今後は次世代型エコキュートの開発に向けて、新しい技術の探求にも取り組んでいく予定です。

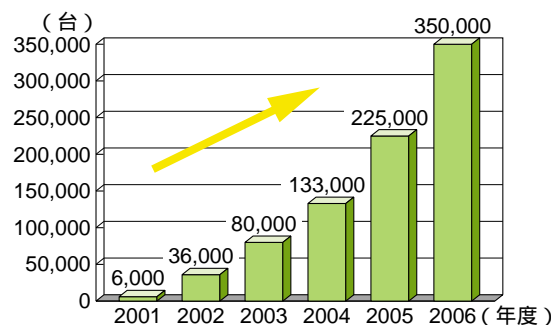


図3 エコキュートの年間出荷台数

普及拡大へ貢献

現在、安全性や快適性を重視したオール電化住宅の普及と歩調をあわせて、エコキュートの普及も加速しています。家庭でのエネルギー消費の約3割を占める給湯に必要なエネルギーを削減することは、省エネルギー、CO₂排出量の削減に非常に大きな効果をもたらすものと期待されています。

石油や天然ガスなど化石燃料の有効利用と、わが国のCO₂排出量削減のためにも、電中研はエコキュートを産み育てた研究機関として、一層の性能向上を目指し、技術開発を通じて、国内だけでなく広く世界各国にも貢献していきたいと考えています。

ひとこと



エネルギー技術研究所
エネルギー変換工学領域
上席研究員

長谷川 浩巳

エコキュートは、電気
の力を上手に使い、空気
から熱をたっぷり集めて
お湯を沸かす、省エネ
機器の優等生です。電中
研は、地球環境を守るた
めにも、エネルギー資源
を節約するためにも、エ
コキュートを使う人と買
う人と作る人の
全てがハッピーになるよ
うな技術を開発する
べく、これからもがんばり
続けます。

既刊「電中研ニュース」ご案内

- No.446 高温乾式ガス精製技術の開発に取り組む
- No.445 液化ジメチルエーテル(DME)を用いた脱水技術を開発

- No.444 カドミウム簡易検出キットを商品化
- No.443 排出権取引制度は温暖化防止につながるか？